Über Temperaturmessungen im Mastdarm und in der Achselhöhle.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

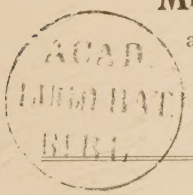
einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Moritz Salomonski,

approb. Arzt aus Berlin.



BERLIN.

Druck von Rosenthal & Co.

1905.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 25. Juli 1905.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Curschmann.

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545805_0077

Seit der Einführung des Thermometers in die ärztliche Praxis ist wohl von der grossen Mehrzahl der Ärzte bis auf den heutigen Tag die Achselhöhle als der geeignetste Ort für seine Application angesehen worden, obwohl von jeher bekannt ist, dass die an dieser Stelle gefundenen Wärmewerte durchaus nicht genau der gesuchten Temperatur des Körperinnern entsprechen und dass auch sonst noch dieser Methode mancherlei Unvollkommenheiten anhaften, die „unter Umständen sehr fühlbar werden können".[1]) Aus diesen Gründen haben einzelne schon immer eine andere, die Nachteile der Achselhöhlenmessung vollständig vermeidende Methode angewendet, die Messung im Mastdarm, die bei richtiger Ausführung[2]) weit zuverlässigere Resultate liefert. Trotz dieses bisher nur ganz vereinzelt[3]) bestrittenen Vorzuges sind die Messungen im Rectum nicht die allgemein üblichen geworden; sie gelten vielmehr nur als ein Notbehelf, wenn aus irgendwelchen Ursachen die Temperaturbestimmung in der Axilla nicht ausgeführt werden kann.

Für diese Tatsache sind verschiedene Gründe verantwortlich zu machen.

---

[1]) C. A. Wunderlich: Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten, 1868, pag. 78.

[2]) vgl. C. Liebermeister: Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie, 1887. Band III, pag. 199. „Wird die Thermometerkugel 5—7 cm tief eingeführt, so sind bei einiger Aufmerksamkeit wesentliche Beobachtungsfehler unmöglich usw."

[3]) H. Körner: Beiträge zur Temperaturtopographie des Säugetierkörpers. Inaug.-Diss. Breslau 1871, pag. 66. — Maximow: Thermoelectrische Messungen in Entzündungsherden. Wiener med. Jahrbücher. Neue Folge I, 8, pag. 595.

Schon Wunderlich[1]) hat sich mit dieser Frage beschäftigt. Er gesteht zwar zu, „dass die höchste Steigung der Quecksilbersäule im After rascher erreicht wird und dass auch sonst besonderer Umstände wegen z. B. bei Neugeborenen, kleinen Kindern, Hochmarastischen, bei Collapsen, bei denen die peripherische Temperatur von der innerer Organe beträchtlich differieren kann, der Aftermessung der Vorzug gebühren dürfte," und dass andererseits die Messung in der Axilla bei sehr mageren Kranken sowie bei unruhigen unsicher sei. „Es ist ferner die Achselhöhlentemperatur nur ein kleines niedriger, als die mehrerer anderer zugänglicher Stellen; endlich sind die Temperaturschwankungen daselbst weniger empfindlich als in Schleimhauthöhlen." Dafür bietet aber diese Applicationsstelle „meist keine Schwierigkeit, die Untersuchung ist dort für den Kranken nicht lästig und hat nichts Indecentes". Die Messung im After hingegen findet er als widerwärtig, sie „lässt sich mindestens weniger gut so häufig wiederholen als dies in manchen Fällen nötig ist, kann möglicherweise Stuhlentleerungen provocieren und vielleicht durch stärkere Entblössung nachteilige Erkältung herbeiführen. Ferner ist, wenn der Thermometer zufällig in grössere Kotmassen gelangt, ein falsches Resultat der Messung möglich;" er citiert schliesslich Billroth, nach dessen Ansicht starke Contractionen des Rectum, die durch die Einbringung des Instruments selbst erregt werden können, die Temperatur beeinflussen sollen.

Diese Gründe, die Wunderlich anführt und die in gleichem Sinne, nur mit anderen Worten von allen späteren Gegnern der Rectummessung wiederholt werden, sind zum allergrössten Teil sachlicher Art, zum kleinsten, aber darum nicht minder bedeutenden, ästhetischer Natur.

Über ästhetische Bedenken nun lässt sich in der Medicin überhaupt nicht streiten. Der Vernünftige aber wird sich ohne Zweifel auf einen gleichen Standpunkt stellen wie

---

[1]) l. c. pag. 78.

E. Franck[1]), wenn er schreibt: „Wie bei allen Handgriffen oder Untersuchungsmethoden, welche etwas abseits liegen, wird auch hierbei das persönliche Auftreten des Arztes alles bedeuten. Schwanken, Unsicherheit, vieles Bitten tragen natürlich den Keim der Ablehnung seitens des Patienten schon in sich". Ist also irgend eine ärztliche Verrichtung zweckmässig und notwendig, so muss und kann sie ohne Rücksicht auf ästhetische Bedenken ausgeführt werden.

Was die sachlichen Gründe betrifft, so ist nicht ein einziger stichhaltig, wie schon längst Ziemssen[2]) und Endres[3]) und neuerdings Franck (s. o.) dargetan haben und wie sich auch leicht jeder selbst überzeugen kann. Geht der Patient umher, so ist die mit der Aftermessung verbundene Mühe nur gering zu veranschlagen, wenn dafür die Schnelligkeit und Genauigkeit der Methode entschädigt; liegt er im Bett, so lässt sich die Messung im Mastdarm, gleichviel ob in horizontaler Rücken- oder leichter Seitenlage, ebenso gut, bequem und häufig ausführen, wie in der Achselhöhle. Vor Erkältung kann man ihn schützen, indem man die Messung unter der Bettdecke vornehmen lässt, wie man den temperaturerniedrigenden Einfluss der Kotballen sicher vermeidet, hat Liebermeister[4]) angegeben, und

---

[1]) E. Franck: Temperaturmessung und Fiebergrenze. Therapeutische Monatshefte 1903, pag. 244.

[2]) Dr. Hugo Ziemssen: Pleuritis und Pneumonie im Kindesalter, 1862, pag. 8. Z. hat seine Patienten zuerst in der Achselhöhle, dann im Rectum gemessen, aber in keinem Falle Nachteile durch die Rectummessung bemerkt, weder Reizung der Schleimhaut, noch höhere Empfindlichkeit des Sphincters.

[3]) Dr. Adam Endres: Zur Lehre von der Thermometrie. Inaug.-Diss. Würzburg 1872, pag. 9.

[4]) l. c. pag. 199. „Überhaupt ist es bei Temperaturbestimmungen im Mastdarm zu empfehlen, die Thermometerkugel anfangs nur 3 bis 4 cm tief einzuführen und sie erst nach Ablauf einiger Minuten weiter zu schieben, damit eine bisher nicht berührte Stelle des Mastdarms erreicht werde. Bei Befolgung dieser Regel ist es gleichgültig, ob die Thermometerkugel mit der Schleimhaut in Berührung ist oder nicht, da ja der ganze Inhalt des Rectum die gleiche Temperatur hat."

dass durch die Einführung des Thermometers Stuhlentleerungen provociert oder der Sphincter so stark gereizt werden sollte, dass durch seine Contraction die Temperatur alteriert werden könnte, ist wohl nur eine Vermutung. Denn weder habe ich in der Litteratur einen positiven Beweis für diese Behauptung finden — gerade das Gegenteil ist der Fall[1]) — noch habe ich selbst bei zahlreichen Messungen derartige Beobachtungen machen können. Berücksichtigt man also nur die von Wunderlich aufgeführten Bedenken, so lässt sich ohne Uebertreibung sagen, dass alle diese Fehler, die man vielleicht bei der Methode der Mastdarmmessung gefunden zu haben glaubt, bei der Methode der Achselhöhlenmessung mutatis mutandis sicher nachzuweisen sind.

Weit entscheidender für die Wahl der Applicationsstelle des Thermometers als alle soeben besprochenen Gründe ist neben der Rücksicht auf Bequemlichkeit, Decenz etc. vor allem die Annahme gewesen, dass die Axilla deswegen als Ort der Temperaturmessung verwendbar sei, weil man nur nötig habe zu den daselbst gefundenen Wärmewerten eine constante Zahl zu addieren, um die der Temperatur des Körperinneren entsprechende Rectumtemperatur zu erhalten. Von der Mitte des vorigen Jahrhunderts an (Bärensprung 1851) bis in die Gegenwart (Sahli 1905) hat sich diese Anschauung lebenskräftig erhalten, trotzdem es nicht an Äusserungen des Zweifels gefehlt hat (s. u.) und vor allem schon ein Vergleich der von den verschiedenen Autoren als constant angegebenen Zahlenwerte hätte auf den Irrtum aufmerksam machen müssen.

Die ersten in der Litteratur niedergelegten Mitteilungen über die Differenz zwischen der Temperatur der Achselhöhle und des Mastdarms verdanken wir — wie schon oben

---

[1]) vgl. S. 7, Anm. 2.

angedeutet — Bärensprung.[1]) Auf Grund seiner bei Neugeborenen, bei gesunden und kranken Erwachsenen ausgeführten Untersuchungen kommt er zu einem Durchschnittswert von 0,4° R. (= 0,5° C.) für Kinder, 0,2° R. (= 0,25° C.) für Erwachsene. Der Bestimmung eines solchen Durchschnittswertes legt aber Bärensprung keine Bedeutung bei, er giebt ihn gewissermassen mehr als Curiosum. Die einzelnen Messungen zeigen deutlich, wie erheblich verschieden die Differenz sein kann. Im besonderen liegt dies nun wieder nach Bärensprung ausschliesslich an der Ungenauigkeit der Messung in der Axilla, die bei Kindern in der mangelnden Schliessungsfähigkeit, bei Erwachsenen in dem wechselnden Fettgehalt und den Folgen der Schweisssecretion ihre Erklärung findet.[2])

Ueber die bei gesunden Kindern gefundenen Resultate giebt Bärensprung nun folgende, hier im Auszug mitgeteilte Tabelle[3]):

Geschlecht.	Alter.	1. Messung.	2. Messung.	3. Messung.
Knabe	1 Jahr	29,8° R.		
Mädchen	2½ „	29,7	30,2° R.	
Knabe	3½ „	30,0	29,4	
Mädchen	6 „	29,8	29,5	
Mädchen	7 „	29,3		
Knabe	12 „	29,3	30,0	29,75° R.
Knabe	14 „	29,6		
Knabe	16 „	29,7		
			Mittel	29,7° R.

Wenn man nun auch Bärensprung in seinem Urteil über die Unzuverlässigkeit der Achselhöhlenmessung beistimmt, diese und andere ähnliche Tabellen wird man doch nicht für vollkommen beweiskräftig halten können. Denn

[1]) Dr. Felix von Bärensprung: Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Foetus und des erwachsenen Menschen im gesunden und kranken Zustande. Arch. f. Anat. und Physiol. etc. von Dr. Johannes Müller, 1851.

[2]) l. c. pag. 148.

[3]) l. c. pag. 147.

alle Messungen sind zu ganz verschiedenen Tageszeiten ausgeführt, die erste ist von der zweiten resp. dritten bisweilen um eine Stunde entfernt, die Temperaturschwankungen könnten an sich physiologischen Werten entsprechen. Bemerkenswert bleibt aber immerhin, dass Bärensprung mit seinem unvollkommenen Material bereits zu Resultaten gelangt ist, die später andere auf Grund weit ausgedehnterer Untersuchungen neu gefunden zu haben glauben.

Ein Gleiches gilt für seine Messungen bei Erwachsenen. Auf die hierbei von Bärensprung gemachten kurzen Bemerkungen über die Bedeutung des Fettreichtums der Achselhöhle und die Schweisssecretion werden wir später genauer eingehen.

Die zweite Mitteilung über die Temperaturdifferenz stammt von Ludwig[1]) aus dem Jahre 1861. Nach ihm ist die Rectumtemperatur nur 0,8—1,1 ° C. höher, als die Achselhöhlentemperatur. Leider nennt Ludwig nur die trockenen Zahlen. Wie weit hier eigene Untersuchungen zu Grunde liegen oder etwa ältere Mitteilungen verwertet sind, ob sich die Zahlen nur auf den gesunden oder auch auf den kranken Menschen beziehen, ist nicht zu ersehen.

Erheblich interessanter sind die Mitteilungen von Ziemssen (1862). Bei der Untersuchung der notwendigen Dauer der Temperaturmessung im Mastdarm und in der Achselhöhle kommt er naturgemäss auch auf die an beiden Messungsstellen vorhandene Temperaturdifferenz. Ziemssen fand folgendes[2]):

	Axilla	Rectum	Differenz
I. Knabe, 2½ Jahre alt, gesund	37,05° C.	37,8° C.	0,75° C.
II. Mädchen, 1⅓ Jahre alt, gesund	37,15	37,9	0,75
III. Knabe, 8 Jahre alt, Reconvalescent von Pneumonie, X. Tag	36,9	37,3	0,4

[1]) C. Ludwig: Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1861. Band II, pag. 722.

[2]) l. c. pag. 10.

	Axilla	Rectum	Differenz
IV. Knabe, 8 Jahre alt, Pneumonie, VII. Tag . .	38,55° C.	39,25° C.	0,7° C.
V. Mädchen, 1½ Jahre alt, Dysenterie, VI. Tag . .	39,6	40,2	0,6
VI. Knabe, 12 Jahre alt, Scharlach, IV. Tag . . .	40,6	40,95	0,35
VII. Mädchen, 1½ Jahre alt, Scharlach, V. Tag . . .	40,7	41,25	0,52

Auf Grund dieser Untersuchungen — es sind nur zu wenig — glaubt Ziemssen als Temperaturdifferenz im Durchschnitt 0,55 ° C. angeben zu können, d. h. sie bewegt sich zwischen 0,35 und 0,75 ° C. und zwar so, dass die geringere Differenz sich bei den hohen, die grössere sich bei den niedrigeren Temperaturen markiert. Prüft man den Inhalt dieses Satzes näher, so besagt er: Eine constante Differenz ist eigentlich nicht vorhanden, vielmehr schwanken die Zahlen innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Ziemssen macht sogar den Versuch, ein allgemein giltiges Gesetz für die Schwankungen der Temperaturdifferenz zu formulieren und trotzdem rechnet er mit ihr als einem constanten Faktor.

Noch weiter führen Ziemssen seine im folgenden Jahre in Gemeinschaft mit Krabler[1]) an zehn Gesunden und zehn fiebernden Kranken ausgeführten Untersuchungen. Diese haben folgendes Ergebnis:

Bei Gesunden niedrigste Differenz 0,05 ° C., höchste Differenz 0,55 ° C., Mittel 0,28 ° C.

Bei fiebernden Kranken niedrigste Differenz 0 °, höchste Differenz 0,4 ° C., Mittel 0,12 ° C.

Lässt man hier schon die Frage von dem absoluten Wert der Durchschnittstemperatur[2]) ganz ausser Acht, so

[1]) Prof. Dr. Hugo Ziemssen und Dr. Paul Krabler: Klinische Beobachtungen über die Masern und ihre Complicationen mit besonderer Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse. Greifswalder medizinische Beiträge 1863. I. No. VII, pag. 117.

[2]) vgl. oben Bärensprung.

muss man doch sicherlich an der kleinen Zahl der Beobachtungen Anstoss nehmen. Aber Ziemssen und Krabler gehen noch weiter. Aus den bei Gesunden und Kranken besonders bestimmten beiden Durchschnittszahlen berechnen sie einen neuen, als allgemein giltig anzusprechenden Wert von 0,2 ⁰ C. und von ihm schreiben sie nun wörtlich: „Diese Differenz von 0,2 ⁰ C. erscheint uns so unerheblich, dass wir nicht anstehen, die bei Erwachsenen in der Achsel gewonnenen Temperaturwerte mit denen, welche das Rectum der Kinder ergiebt, promiscue zu verwerten, ohne der Differenz weiter Rechnung zu tragen", d. h. Differenzen von 0—0,55 ⁰ C. einfach zu vernachlässigen.[1]) Dass sich ein solches Verfahren nicht rechtfertigen lässt, ergiebt sich wohl ohne weiteres.

Einen ganz anderen Standpunkt als Bärensprung, Ziemssen und Krabler nimmt Schroeder[2]) ein. Er bezeichnet das Verhältnis der Temperatur der Axilla zu der des Rectum als das inconstanteste, das sich überhaupt an den verschiedenen Messungsstellen finden lässt. Schroeder stützt seine Behauptung zunächst durch die bereits erwähnten, von Bärensprung, Ziemssen und Krabler[3]) mitgeteilten Zahlen, die er ohne Zwang in seinem Sinne

---

[1]) Eine gleiche Anschauung vertritt auch Friedrich Carl Colley, indem er schreibt: „Ob die Temperatur in der Achselhöhle, im Rectum oder der Vagina gemessen wird, ist, wie durch Heidenhain und andere erwiesen wurde, ohne grosse Bedeutung, da der Unterschied im allgemeinen nur wenige Zehntelgrade beträgt." (Ueber abnorm niedrige Körpertemperaturen. Inaug.-Diss. Greifswald 1888, pag. 6.)

[2]) Dr. Schroeder: Beitrag zur Lehre von der pathologischen örtlichen und allgemeinen Wärmebildung. Archiv f. pathol. Anatomie, Physiologie etc. Herausgeg. von Rudolf Virchow 1866, Bd. XXXV.

[3]) Schroeder citirt auch als Beweismaterial Angaben von Fick, (Beitrag zur Temperaturtopographie des Organismus. Müller's Archiv 1853, pag. 408) die im Durchschnitt berechnet und auf Celsius reducirt für die einzelne Messung einen Unterschied von über 3⁰ ergeben. Hier befindet sich Schroeder im Irrtum. Fick hat nicht Achselhöhle-Rectum gemessen, sondern in seinem ersten Versuch Mundhöhle-Achsel, im zweiten bis vierten Mundhöhle-Rectum.

deutet, dann aber auch auf das Ergebnis eigener Untersuchungen. So ergaben drei an einem gesunden, kräftigen jungen Manne angestellte Messungen 0,6 ° C., 0,47 ° C., 0,46 °C. Unterschied. Die mittlere Differenz stellt sich demnach auf 0,51 ° C. 35 an Schwangeren ausgeführte Untersuchungen ergeben dagegen im Mittel 0,156 ° C. (im Maximum 0,6°, im Minimum 0). Der Einwand, dass die Schwangerschaft etwa besondere Temperaturverhältnisse im Rectum oder der Axilla bedinge, ist — wie schon mehrfach gezeigt worden ist — hinfällig. (Vgl. u. a. auch Wunderlich, Liebermeister etc.)

Gewissermassen nur als kurze Zusammenfassung der von anderen auf dem speciellen Gebiet der Temperaturdifferenzen bereits unternommenen Untersuchungen stellt sich sodann 1868 die von Wunderlich in seinem schon eingangs citierten Werke gegebene Mitteilung dar.[1]) Unter der Voraussetzung, dass im kotfreien Rectum gemessen wird, soll die Differenz zwischen dieser Messungsstelle und der Axilla 0,1—0,4 ° C. betragen. Die Temperatur der Achselhöhle wird von ihm im Durchschnitt auf 37,0 ° C., die des kotfreien Mastdarms auf 37,3—37,4 ° C. angegeben.

Erheblich höhere Werte teilt Endres[2]) (1872) mit. Aus einer grossen Anzahl einmaliger, an verschiedenen Patienten vorgenommenen Untersuchungen findet er als Differenz 0,18—1,0 ° C. und in einer anderen Versuchsreihe, in der stets derselbe Patient gemessen wird, schwankt der Unterschied zwischen Achselhöhlen- und Rectumtemperatur von 0,3—0,84 ° C. Ganz wie bei Ziemssen ist oft bei hohen Temperaturen der Unterschied kleiner, bei niedrigen grösser, z. B.:

	Rectum	Axilla	Differenz
	40,6 ° C.	40,42 ° C.	0,18 ° C.
	38,0 ° C.	37,6 ° C.	0,4 ° C.

Die grössten Werte von 0,6—2,0 ° C., im Durchschnitt 1,13 ° C., ergiebt die Untersuchung bei einem Fall von

[1]) l. c. pag. 101.

[2]) vgl. S. 7, Anm. 3.

Variola in Combination mit Lues. Ob es sich bei der Differenz 2,0 ° C., die übrigens nur einmal von Endres beobachtet worden ist, wie Liebermeister[1]) meint, um einen Irrtum oder einen Fehler in der Methode der Messung handelt, möchte ich dahingestellt sein lassen, denn Endres bemerkt ausdrücklich, dass die Temperatur immer erst dann notiert worden ist, wenn die Quecksilbersäule längere Zeit constant dieselbe Höhe zeigte, und dann sind auch gleiche Beobachtungen von anderen gemacht worden, z. B. Mircoli (s. u.). Die grosse Differenz versucht Endres durch den Einfluss der gestörten Hautfunction zu erklären und er beruft sich hierbei auf die von Brechet, Becquerel, Gerlach, Valentin, Edenhuizen, Laschkewitsch u. a. angestellten Versuche über die paralytische Erweiterung der Hautgefässe und der damit verbundenen Erniedrigung der Oberflächentemperatur des Körpers beim Bestreichen der Haut mit undurchdringlichen Flüssigkeiten.

Nur ganz kleine Zahlen im Verhältnis zu denen von Endres, nämlich 0,1—0,4 °C., also ganz dieselben, die schon Wunderlich angegeben hat, bringt 1875 wieder Liebermeister.[2]) Es handelt sich aber — und dies ist besonders im Vergleich zu den Mitteilungen anderer Autoren festzustellen — hierbei nicht bloss um ein Referat, wie wir es bei Wunderlich wenigstens der Hauptsache nach hatten annehmen müssen, sondern Liebermeister kommt zu diesem Resultat auf Grund eigener Beobachtung. Trotzdem bleibt er bei diesen Werten nicht stehen. Später, 1887, glaubt er die Temperaturdifferenz der geschlossenen Achselhöhle und der des Rectum noch niedriger, nämlich auf 0,2—0,3 °C. angeben zu können.[3])

Vor dieser letzten Publikation Liebermeisters ist aber noch ein anderer Autor zu nennen. 1882 finden wir bei

---

[1]) C. Liebermeister: Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers, 1875, pag. 43.

[2]) Handbuch, pag. 43.

[3]) Vorlesungen: Band III, pag. 199.

Rosenthal:[1]) „. . . insbesondere ist die Temperatur der Achselhöhle stets um einen halben bis zu einem ganzen Grad niedriger als die im Rectum gemessene, ja selbst diese schwankt nach der Tiefe, bis zu welcher das Thermometer eingeführt wird, um einige Zehntel."

Demgegenüber nimmt wieder 1888 Vierordt[2]) ganz den Standpunkt von Liebermeister ein. Nach ihm ist das Rectum nur um ca. 0,2 ° C. wärmer als die Axilla, deren normale Temperatur sich zwischen 36,25 ° C. und 37,5° C. bewegt.

So schwanken denn die Ansichten bei den bisher erwähnten Autoren hin und her. Je nach der Anzahl der untersuchten Fälle und nach ihrer Art, je nach der Methode der Messung fallen die Ergebnisse der Beobachtung verschieden aus. Wollte man es genau nehmen, so dürfte man eigentlich nur von einer Constatierung einer mehr oder weniger grossen Zahl einzelner, wahllos vorgenommener Messungen, nicht aber einer Beobachtung sensu strictiori sprechen, denn — im ganzen betrachtet — fehlt allen diesen Untersuchungen System und kritische Verwertung.

Auf Veranlassung von Kronecker unternimmt 1888 zum ersten Male Kosta Ristić[3]) einen Versuch in diesem Sinne. Er misst bei mehreren Patienten mit gleichartigen Krankheiten, z. B. bei vier Typhusfällen, die Mastdarm- und Achselhöhlentemperatur, indem er während einer längeren Zeit zwei auf ihre Gleichheit geprüfte Thermometer an den Messungsstellen appliziert und nun von fünf zu fünf Minuten Ablesungen macht. Auf diese Weise erhält er Tabellen von der Art wie die folgende:

---

[1]) Handbuch der Physiologie. Herausgegeben von Hermann, 1882. Abt. 4,2. J. Rosenthal: Die Physiologie der tierischen Wärme, pag. 320.

[2]) Oswald Vierordt: Diagnostik der Inneren Krankheiten, 1888, pag. 34.

[3]) Kosta Ristić: Über die Verteilung der Wärme im Tierkörper. Inaug.-Diss. Würzburg 1888.

Zeit	Temperatur. im Rectum	in der Axilla	Differenz
4,—	40,0 °C.	38,4 °C.	1,6 °C.
5	40,1	38,8	1,3
10	„	39,0	1,1
15	„	39,1	1,0
20	„	39,2	0,9
25	„	39,3	0,8
30	„	39,3	„
35	„	„	„
40	„	39,4	0,7
45	„	„	„
50	40,15	„	0,75
55	40,2	„	0,8
5,—	„	39,45	0,75
	Fenster geöffnet.		
5,10	40,2	39,45	0,75
20	„	39,5	0,7
30	„	39,4	0,8
40	40,15	39,45	0,7
50	40,2	39,5	„
6,—	„	„	„

Auch von Messungen, die bei anderen Erkrankungen vorgenommen sind, finden wir bei Kosta Ristić Tabellen, zwar nicht in so grosser Zahl wie bei Typhus, aber doch ziemlich ausführlich, so von Gelenkrheumatismus, Gesichtsrose, Masern, Herzbeutelentzündung, Bauchfellentzündung, Lungentuberkulose und zuletzt auch noch vom gesunden fastenden und nicht fastenden Menschen.

An der Hand eines solchen, stets nach gleichen Prinzipien gewonnenen, umfangreicheren Materials, erscheint es Kosta Ristić nicht zu kühn, die folgenden Schlüsse zu wagen. Er schreibt:[1]) „Aus diesen Messungen ergibt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit, dass bei fieberhaften Erkrankungen des Darmkanals die Rectaltemperatur mehr steigt als die-

[1]) l. c. pag. 17.

jenige der Achselhöhle.“ Hieran knüpfte Kosta Ristić die Vermutung, dass bei fieberhaften Erkrankungen des Darmkanals möglicherweise im Prodromal- oder Initialstadium man schon im Rectum würde eine Temperatursteigung bemerken können, während die Axilla noch normal temperiert ist.

Im Hinweis auf die oben mitgeteilte Tabelle sei übrigens hier noch bemerkt, dass Kosta Ristić die ersten Messungen, bei denen die Achselhöhlentemperatur noch nicht constant ist, stets unberücksichtigt gelassen hat.

Ferner ergeben die an Gesunden gemachten Beobachtungen,[1]) dass die Temperaturdifferenz zwischen Rectum und Axilla von 0—1,0 °C. wechselt. „Die Differenzen ändern sich innerhalb jedes Versuchstages nur wenig — mit einer einzigen Ausnahme — schwanken aber von einem bis zum anderen Tage nicht unbeträchtlich.“

Drittens — und dies Ergebnis ist wohl das interessanteste — hat Kosta Ristić bei jeder der beobachteten Krankheitsformen die Durchschnittswerte aller festgestellten Temperaturdifferenzen bestimmt.[2]) Des Vergleiches wegen seien neben diesen Durchschnittswerten auch die von ihm beobachteten grössten und kleinsten Temperaturdifferenzen mitgeteilt:

	Durchschnittswert	Grösste Differenz	Kleinste Differenz
Typhus abdominalis . .	0,71 °C.	1,8 °C.	0,3 °C.
Rheumatismus articulorum	0,3	0,8	0
Erysipelas faciei	0,3	0,45	0,15
Morbilli	0,3	0,65	0,325
Pericarditis	0,5	1,4	0,45
Peritonitis	0,55	0,5	0,425
Tuberculosis pulmonum .	0,6	1,0	0,525

Mit der Feststellung dieser Tatsachen begnügt sich Kosta Ristić. Den sehr nahe liegenden und ausserordentlich verlockenden Gedanken, dass nun vielleicht jeder Krankheit ein ganz bestimmter Durchschnittswert der

[1]) l. c. pag. 31.
[2]) l. c. pag. 17.

Differenz zwischen Mastdarm- und Achselhöhlentemperatur zukommen könne, der — wie es später Massalongo und Silvestri[1]) für Typhus abdominalis aussprechen — unter Umständen geradezu als pathognomonisch betrachtet werden müsse, nimmt er nicht auf. Kosta Ristić hat seine Arbeit augenscheinlich nur als ersten Versuch und eine Anregung zu weiteren umfassenderen Untersuchungen betrachtet.

Aber weder ist er selbst auf diesem Wege fortgeschritten, noch sind seiner Anregung — soweit ich wenigstens aus der mir zugänglich gewordenen Litteratur habe feststellen können — andere gefolgt. Eine ganze Reihe von Jahren liegt die Frage von der Differenz der Achselhöhlen- und Mastdarmtemperatur überhaupt still. Nur hier und da begegnet man in den Lehrbüchern der Physiologie und gelegentlich in Dissertationen einer kurzen Notiz, von der man zumeist nicht weiss, wie weit hier eigene Untersuchung zu Grunde liegt oder ob nur irgend eine ältere Mitteilung stillschweigend übernommen ist. So citiert Landois[2]) (1896) als Temperatur der geschlossenen Achselhöhle nach Wunderlich 36,49—37,25° C. resp. nach Liebermeister 36,89° C., als Mastdarmtemperatur 38,01° C. Es würde also die Differenz im Maximum 1,52° C., im Minimum 0,76° C. betragen.[3]) Bei Munk[4]) (1899) finden wir ohne

---

[1]) R. Massalongo und S. Silvestri: La temperatura locale nella febbre tifoide. Policlinico 1899, VI. 7, pag. 148; vgl. auch Schmidts Jahrbücher 1900. Band 267, pag. 38.

[2]) L. Landois: Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 1896, pag. 406.

[3]) Eine der Zeit nach hierher gehörende Arbeit von M. S. Pembrey und B. A. Nicol (Observations upon the deep and surface temperature of the human body. Journ. of physiol. XXIII. 386—406) konnte nicht eingesehen werden. Nach dem Referat in den „Fortschritten der Physiologie“ 1898, pag. 82, enthält sie nur eine Bestätigung bekannter Dinge.

[4]) J. Munk: Physiologie des Menschen und der Säugetiere, 1899, pag. 300.

jeden Commentar als Differenz angegeben 0,6—1,0° C., bei Josipovici[1]) (1901) 0,4—0,5° C.

Hier muss noch eine Arbeit von Mircoli[2]) erwähnt werden, in der sich dieser Autor auch mit Untersuchungen über die Temperaturdifferenz zwischen Rectum und Axilla — aber nur bei Tuberculösen — befasst. Mircoli kommt zu folgendem Resultat: „Der Unterschied zwischen der inneren und der äusseren Temperatur," d. h. der Temperatur des Mastdarms und der Achselhöhle, „ist grösser als 0,5°, wie er von Ewald und Bozzolo als Norm bestimmt worden ist," und zwar beträgt der Unterschied, der auch bei demselben Individuum absolut inconstant ist, „oft 1°, selten 1½ und nur ausnahmsweise 2°."

1902 beschäftigen sich Benedict und Snell[3]) anlässlich ihrer Untersuchungen über die Schwankungen der Körper-Temperatur, welche durch die Umkehrung der täglichen Lebensgewohnheiten hervorgerufen werden, wieder eingehender mit der Differenz zwischen Achselhöhlen- und Mastdarmtemperatur. Die Messungen wurden nur bei Gesunden vorgenommen und nach einer von Benedict und Snell[4]) selbst angegebenen, angeblich sehr zuverlässigen und empfindlichen bolometrischen Methode mittelst einer besonderen Thermometerconstruction ausgeführt. Als Resultat der Untersuchung ergiebt sich, dass im ganzen die Achselhöhlentemperatur der Mastdarmtemperatur ziemlich parallel läuft; es kommen jedoch Differenzen von 0,06° C. bis 0,38° C. zu Gunsten der Mastdarmtemperatur vor.

---

[1]) Simon Josipovici: Die Grenzen der normalen Körpertemperatur des Menschen nach oben und unten. Inaug.-Diss. Berlin 1901.

[2]) Stefan Mircoli: Das latente Fieber bei chronischer Tuberculose. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1899. Band 43.

[3]) F. G. Benedict und J. F. Snell: Körpertemperaturschwankungen mit besonderer Rücksicht auf den Einfluss, welchen die Umkehrung der täglichen Lebensgewohnheiten auf den Menschen ausübt. Arch. f. d. ges. Physiol. 1902. Band XC, pag. 33—72.

[4]) Eine neue Methode um Körpertemperaturen zu messen. Arch. f. d. ges. Physiol. 1902. Band LXXVIII, pag. 492—500.

Somit bieten Benedict und Snell im wesentlichen nur eine durch die Genauigkeit der Messungen allerdings recht wertvolle Bestätigung der Angaben früherer Autoren (Wunderlich, Ziemssen und Krabler, Liebermeister, Vierordt u. s. w.). Demgegenüber liefert im folgenden Jahre (1903) eine Arbeit von E. Franck[1]) wesentlich andere Ergebnisse. Franck beschäftigt sich, wie es scheint unabhängig von früheren Autoren[2]), als erster eingehend mit der Frage, ob die anatomische Beschaffenheit der Axilla, der grössere oder geringere Fettreichtum imstande ist, einen Einfluss auf die Achselhöhlentemperatur auszuüben. Nach seiner Erfahrung muss er diese Frage entschieden bejahen, und zwar wird man nach Franck bei einem starken Fettpolster in der Axilla, weil Fett ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, „nur sehr langsam, oft garnicht, zu einem auch nur annähernd richtigen Wert der Körpertemperatur gelangen".[3]) Ist dagegen die Achselhöhle sehr mager, bildet sie also verbotenus eine Achsel„höhle", so wird der Quecksilberbehälter des Thermometers oft teilweise von Luft umgeben sein, es wird also auch hier, sofern der Kranke sich nicht ausserordentlich anstrengt, um die Thermometerkugel während der ganzen Messungsdauer überall in Kontakt mit der umgebenden Haut zu halten, das Resultat der Messung ungenau sein müssen. Als einen recht überzeugenden Beweis bringt Franck folgende Tabelle:[4])

	Ob Achselhöhle fett od. mager		Temperatur in der Axilla	Temperatur im Mastdarm	Differenz in Zehntel^0
1.	sehr mager	Morgens	36,5^0 C.	36,9^0 C.	4
		Abends	37,0	37,6	6
2.	sehr mager	Morgens	37,5	37,3	—2
		Abends	38,3	38,6	3

[1]) l. c. pag. 239—249.

[2]) vgl. Bärensprung l. c. Liebermeister: Vorlesungen, Band III, pag. 199.

[3]) l. c. pag. 241.

[4]) l. c. pag. 242. Die Kolumne Name und Geschlecht ist hier fortgelassen.

	Ob Achselhöhle fett od. mager		Temperatur in der Axilla	Temperatur im Mastdarm	Differenz in Zehntel^0
3.	mager	Morgens	37,6^0 C.	38,0^0 C.	4
		Abends	38,0	38,6	6
4.	sehr mager	Morgens	37,0	37,5	5
		Abends	36,9	37,6	7
5.	mager	Morgens	37,5	38,1	6
		Abends	37,6	37,7	1
6.	mager	Morgens	37,2	37,9	7
		Abends	38,7	39,0	3
7.	sehr fett	Morgens	36.6	36,9	3
		Abends	37,1	37,8	7
8.	sehr fett	Morgens	36,6	36,9	3
		Abends	37,1	37,7	6
9.	fett	Morgens	36,8	37.3	5
		Abends	36,6	37.5	9
10.	sehr fett	Morgens	36,0	37,1	11
		Abends	36,6	37,5	9
11.	sehr fett	Morgens	36,1	36.5	4
		Abends	35,9	36.7	8
12.	fett	Morgens	36,5	36,7	2
		Abends	37,4	37,9	5
13.	mittel	Morgens	37,1	37,6	5
		Abends	37,1	37,6	5
14.	mittel	Morgens	36,4	36,9	5
		Abends	36,1	36,6	5
15.	mittel	Morgens	36,8	37,5	7
		Abends	37,1	37,8	7
16.	mittel bis mager	Morgens	36,8	36,9	1
		Abends	37,4	37,7	3
17.	mittel	Morgens	36,2	36,6	4
		Abends	36,1	36,5	4
18.	mittel bis mager	Morgens	37,4	37,5	1
		Abends	37.1	36,8	3
19.	mittel	Morgens	37,3	37,5	2
		Abends	37,3	37,7	4
20.	mittel	Morgens	36,3	36,7	4
		Abends	36,2	36,8	6

Da absolut kein Grund vorliegt, die Richtigkeit der Franckschen Messungen zu bezweifeln, so bleibt uns nichts anderes übrig, als eine Differenz von —0,2[1]) bis 1,1° C. für Mastdarm- und Achseltemperatur zu verzeichnen.

Wie schon erwähnt, führt Franck die von ihm beobachteten, innerhalb recht erheblicher Breiten sich bewegenden Temperaturdifferenzen auf den wechselnden Fettgehalt der Achselhöhle zurück. Es ist wohl ohne weiteres zuzugeben, dass dem Fettpolster ein nicht unbedeutender Einfluss auf die Achselhöhlentemperatur zukommt. Ob aber neben dem Fettpolster nicht noch andere Factoren zu berücksichtigen sind, ob nicht analoge Verhältnisse auch im Rectum die Temperatur variieren können, daran hat Franck noch nicht gedacht. Wir werden uns später mit dieser Frage zu beschäftigen haben.

Ganz so wie es früher Kosta Rictić gegangen ist, ebenso verhält es sich mit den Franckschen Mitteilungen. Man hat wohl seiner Zeit von ihnen Kenntnis genommen, dann aber hat man sie schnell vergessen. Die neuesten Autoren wissen anscheinend nichts von ihnen. Ganz wie früher andere, geben jetzt auch sie nur die trockenen Zahlen für die Temperaturdifferenz zwischen Rectum und Axilla, Hermann[2]) (1904) 0,5 ° C., Sahli[3]) (1905) 0,2—0,3 ° C., bei Tuberculösen bis 1 ° C.; es wird nicht einmal auf anders lautende Mitteilungen hingewiesen, geschweige denn der Versuch gemacht, sie zu widerlegen.

Es ist nun ganz unmöglich, bei so vielen, mit ganz verschiedenen Methoden an ungleichen Untersuchungsobjecten gefundenen Resultaten ein einfaches Resumé zu

---

[1]) Auch Liebermeister muss schon ähnliches beobachtet haben, denn er schreibt über die Temperaturdifferenz zwischen Rectum und Axilla: „Unter besonderen Verhältnissen können die Unterschiede kleiner und grösser werden oder sich sogar umkehren". (Handbuch pag. 43.)

[2]) L. Hermann: Lehrbuch der Physiologie, 1904, pag. 668.

[3]) H. Sahli: Lehrbuch der Klinischen Untersuchungsmethoden. 1905, pag. 50.

geben. Wie erheblich die von den einzelnen Autoren für die Differenz der Achselhöhlen- und Rectumtemperatur angegebenen Werte von einander abweichen, zeigt wohl am besten die folgende Übersicht:

	Celsiusgrade
Bärensprung	0,5
Ludwig	0,8—1,1
Ziemssen	0,35—0,75
Ziemssen und Krabler	0—0,55
Schroeder	0—0,6
Wunderlich	0,1—0,4
Endres	0,18—2,0
Liebermeister	0,1—0,4 resp. 0,2—0,3
Rosenthal	0,5—1,0
Vierordt	0,2
Kosta Ristić	0—0,71
Landois	0,76—1,52
Munk	0,6—1,0
Josipovici	0,4—0,5
Mircoli	?—2,0
Benedict und Snell	0,06—0,38
Franck	—0,2—+1,1
Hermann	0,5
Sahli	0,2—0,3 resp. 1,0.

Die Differenz schwankt also von —0,2 ° C. (d. h. das Rectum ist um 0,2 ° C. niedriger temperiert als die Axilla) bis zu + 2,0 ° C. Diese beiden Zahlen stellen freilich die nur sehr selten beobachteten Extreme dar, aber die zwischen ihnen liegenden kleineren Differenzen sind immerhin noch gross genug und übertreffen oft um ein Vielfaches manche anderen Angaben.

Eine Erklärung für die von den verschiedenen Autoren verschieden angegebenen Werte ist teilweise — wie schon erwähnt — in den verschiedenen Messungsmethoden und Untersuchungsobjecten gegeben. So finden wir bei Kindern andere Zahlen als bei Erwachsenen, bei Fetten andere als bei Mageren, bei Gesunden andere als bei Kranken und

hier schon wieder verschieden je nach dem Ernährungszustand resp. der Krankheit. Wie weit verschiedene Methode und Objecte für die wechselnden Untersuchungsergebnisse verantwortlich zu machen sind, braucht hier nicht untersucht zu werden; die an demselben Object mit der stets gleichen Methode als verschieden gefundenen Werte berechtigen uns schon allein zur Aufstellung des folgenden Satzes: Die Temperaturdifferenz zwischen Rectum und Axilla ist nicht ohne weiteres als constant anzusehen, vielmehr ist sie stets abhängig von irgendwelchen näher zu bestimmenden Verhältnissen.

Ehe wir uns nun aber zum Studium dieser Verhältnisse wenden, ist es nötig festzustellen, welche Temperatur eigentlich an den verschiedenen Messungsstellen bestimmt werden soll. Schlechthin von einer zu bestimmenden Temperatur des Körperinnern jetzt noch zu sprechen, wie es, um verwirrende Auseinandersetzungen zu vermeiden, noch in der Einleitung geschah, ist nicht gut möglich. Denn auch im Körperinnern ist die Temperatur nicht überall gleich. So beträgt — wie bekannt — nach Claude Bernard[1]) die Temperatur des Blutes

im rechten Herzen	38,8 ° C.
„ linken „	38,6
in der Aorta	38,7
in den Venae hepaticae	39,7

nach G. v. Liebig:

in der Vena cava sup.	36,78
„ „ „ „ inf.	38,11
„ „ „ cruralis	37,2

Welcher von diesen Werten etwa wieder als einer Normaltemperatur des Körperinnern entsprechend anzusehen wäre, ist kaum zu entscheiden. Landois hat sich über diese Schwierigkeiten hinwegzuhelfen versucht, indem er eine

[1]) Siehe Landois l. c. pag. 406.

Durchschnittstemperatur des Blutes von 39,0° C. berechnete. Endres[1]) meint — allerdings ohne Angabe von Gründen — dass es am nächsten liegt, als Massstab der mittleren Körperwärme das Aortenblut zu nehmen. Dieser Ansicht kann man wohl beistimmen, nur darf man nicht verschweigen, dass es dann mehr Scheingründe der Opportunität als Gründe der zwingenden Überzeugung sind, die hierzu veranlassen. Man misst hier an einer Stelle, die alles Blut auf seinem Kreislauf passieren muss, es ist hier also gewissermassen der Ausgangspunkt des ganzen Körperkreislaufs. ferner beginnt erst nach dem Passieren der Aorta der Einfluss der Faktoren, die eine Änderung der Blutwärme an den verschiedenen Orten zur Folge haben, und endlich spielt die Frage von der absoluten Temperatur des Aortenblutes keine Rolle mehr, sondern es handelt sich dann nur darum, festzustellen, welche von den beiden Messungsstellen, Rectum oder Axilla, trotz der verschiedenen individuellen Verhältnisse in jedem Falle geeignet ist, als Massstab für die Temperatur des Aortenblutes zu dienen.

Zur Beurteilung der Temperatur in der Axilla sind nun wohl die folgenden Verhältnisse massgebend:

1. Zunächst die Form der „Höhle", d. h. ob bei Adduction des Oberarms an den Thorax überall eine so vollständige, innige Berührung von Hautflächen eintritt, dass nirgends mehr eine Spalte bleibt (vgl. auch 4). In einem solchen Falle würde der in der Achselhöhle verbleibenden, resp. mit der Aussenluft kommunicierenden Luft unter Umständen ein recht bedeutender, temperaturerniedrigender Einfluss zuzuschreiben sein.

2. Der Haarreichtum der Axilla. Sind sehr viel Haare vorhanden, so wird möglicherweise die Kugel des Thermometers nirgends der Hautfläche anliegen. Haare sind aber schlechte Wärmeleiter. Ausserdem könnte noch Luft in einer dichteren Haarmasse festgehalten sein. So würde

[1]) l. c. pag. 25.

entweder die Messung noch ungenauer oder aber, da erst Luft und Haare die Temperatur der umgebenden Haut annehmen müssen, die erforderliche Messungszeit ausserordentlich lang.

3. Die Schweisssecretion. Vor jeder Messung soll zwar die Achselhöhle mit einem Tuche ausgetrocknet und von dem Schweisse befreit werden. Jedoch bei der in der Axilla notwendigen langen Messungsdauer (vgl. die Autoren, z. B. Ziemssen und 2.) muss bis zur Beendigung der Messung je nach den individuellen Verhältnissen wieder Schweiss abgesondert werden. Ist nun die Achselhöhle fest geschlossen, so wird der Schweiss mindestens die Temperatur der Haut haben und auch nicht verdunsten können; ein Einfluss auf die Schnelligkeit der Messung wird dann wohl auch nicht in nennenswertem Grade stattfinden. Ist die Achselhöhle aber nicht fest geschlossen, so muss durch die bei der Verdunstung des Schweisses verbrauchte Wärmemenge das Thermometer eine dieser entsprechende niedrigere Temperatur anzeigen.

4. Das Unterhautfettgewebe. Das Fettpolster im Unterhautgewebe ist ein hervorragend schlechter Wärmeleiter. Je nach seiner Mächtigkeit muss sich also, wie man schon a priori annehmen kann und wie auch mehrfach nachgewiesen ist, ein Einfluss auf die Temperatur der Achselhöhle zeigen. So fanden z. B. Becquerel und Brechet[1]) die Temperatur des Unterhautfettgewebes ca. 2,0 ° niedriger, als die der benachbarten Muskeln. Wird nun durch Adduktion des Oberarms die Achselhöhle geschlossen, so beginnt erst ganz allmählig und zwar entsprechend dem Verhältnis seiner Mächtigkeit das Fettpolster in seiner Totalität Blutwärme anzunehmen. Dann teilt sich diese Wärme erst der Haut und ihren Anhangsgebilden mit. Bis also von einem bestimmten Augenblick ab in der Achselhöhle die Temperatur des Blutes richtig abgelesen werden kann, ver-

[1]) vgl. Landois l. c. pag. 406.

geht eine nicht zu bestimmende, jedenfalls nach Minuten währende Zeit.

Vergleicht man nun die Mastdarm- und Achselhöhlentemperatur miteinander und legt die Thermometer zu gleicher Zeit ein, so beziehen sich, da im Rectum bedeutend schneller gemessen wird als in der Achselhöhle[1]), die Resultate der Messung auf ganz verschiedene Zeiten[2]). Einigermassen kann man sich über diese Schwierigkeit hinweghelfen, indem man das vorgewärmte Thermometer in die vor der Messung längere Zeit geschlossene Achselhöhle legt. Dieses Verfahren ist aber auch nicht vollkommen einwandsfrei (wegen 2. und 3.).

5. Die Muskulatur. Die Muskulatur ist, wie bekannt, ein Hauptsitz der Wärmebildung im Organismus. Ihre Temperatur kann sogar die des arteriellen Blutes um ein Erhebliches übersteigen. So hat Meade Smith[3]) gefunden, dass die tetanische Oberschenkelmuskulatur bis 1,5 ° C. wärmer werden kann, als das artielle Blut und erst viele Minuten lang nach Beendigung der Reizung die Bluttemperatur wieder erlangt. J. Davy[4]) fand den thätigen Muskel um 0,7 ° C., Becquerel[4]) nach einer Contraction von 5 Minuten um 1 ° C. wärmer als die Bluttemperatur, und

---

[1]) Für die Achselhöhle werden als notwendige Messungszeit 15 Minuten (Arthur Meyer) bis 30 Minuten (Bärensprung) gefordert, im Rectum ist die Messung nach Liebermeister „in 3—4, höchstens in 5—6 Minuten beendet", nach Franck liefert sie stets in 3 Minuten ein einwandfreies Resultat. (Vgl. Franck l. c. pag. 241, 243. Liebermeister, Handbuch III, pag. 199.)

[2]) Bezüglich der zumeist gebrauchten Maximumthermometer, die bekanntlich nur den von der Quecksilbersäule während der Messungszeit erreichten höchsten Stand abzulesen gestatten sollen, muss noch besonders bemerkt werden, dass es bei ihrer Anwendung stets zweifelhaft ist, ob die abgelesenen höchsten Temperaturen tatsächlich den vorhanden gewesenen höchsten entsprechen, besonders in der Achselhöhle, und dann, ob diese höchsten Temperaturen auch zeitlich übereinstimmen.

[3]) Meade Smith: Die Wärme des erregten Säugetiermuskels. Du Bois-Reymonds Archiv 1884 und Kosta Ristić l. c. pag. 7.

[4]) vgl. Landois l. c. pag. 406.

es ist bekannt, wie ausserordentlich leicht es durch energische Contraction der Oberarmmuskulatur während der Messung in der Achselhöhle gelingt, ihre Temperatur scheinbar um einige Decigrade zu erhöhen (Simulanten, hysterische Individuen). Hieraus ist wohl einerseits zur Genüge zu ersehen, ein wie hervorragender Einfluss auf die Gesamttemperatur der Axilla der umgebenden Muskulatur zukommen muss, andererseits kann man bei der ausserordentlichen Ungleichheit der Entwickelung der Muskulatur bei den einzelnen Individuen sich leicht vorstellen, wie die Temperatur der Achselhöhle dementsprechend verschieden ausfallen muss.

6. Das Blut. Die Grundlage für die in der Axilla vorhandene Temperatur bildet die vom Blute abgegebene Wärme. Die Abgabe dieser Wärme erfolgt aber nicht immer gleichmässig, sondern schwankt ganz individuell. Vor allem ist sie abhängig von der Quantität des die Achselhöhle durchströmenden Blutes, denn je mehr Blut ein Gewebe durchströmt, um so mehr Wärme wird vom Blut an das Gewebe auf die Flächeneinheit abgegeben, um so eher erlangt das Gewebe Bluttemperatur, und dann von der Geschwindigkeit des Blutstromes. Rechnet man die Achselhöhle zu den peripheren Organen, wie es Liebermeister[1]), Mircoli[2]), Boyé[3]) u. a. tun, so gilt der Satz, dass in peripheren Organen bei Beschleunigung der Circulationsgeschwindigkeit die Temperatur steigt, bei Verlangsamung sinkt (nach Liebermeister[4]). Nun giebt es auch Autoren, welche die Messung in der Axilla als Messung in einer centralen Höhle ansehen, z. B. Schülein[5]), Wegscheider[6]),

[1]) Liebermeister: Handbuch, pag. 54.

[2]) l. c. Vgl. ferner S. 19, Anm. 2.

[3]) Karl Boyé: Ein Beitrag zur Lehre von der normalen Hauttemperatur des Menschen. Inaug.-Diss. Leipzig 1901.

[4]) Liebermeister: Handbuch, pag. 57.

[5]) Dr. W. Schülein: Ueber das Verhältnis der peripheren zur centralen Temperatur im Fieber. Virchows Archiv 1876, Band LXVI, pag. 109.

[6]) Dr. H. Wegscheider: Zur Kenntnis der Temperaturverteilung in fieberhaften Krankheiten. Virchows Archiv 1877, Band LXIX, pag. 172.

Schuck[1]) u. a. Ist diese Auffassung richtig, so müsste eine Umkehrung des Liebermeisterschen Satzes zutreffend sein[2]). Wie sich nun aber die Achselhöhle tatsächlich verhält, ob als peripheres oder centrales Organ, dieses bedarf noch der Entscheidung.

7. Das Nervensystem. Von verschiedenen Untersuchern (s. u.) ist gezeigt worden, dass dem Nervensystem ein gewisser Einfluss auf die Temperatur des Rectum zukommt. Für die Achselhöhle sind nun derartige Untersuchungen noch nicht gemacht worden. Man muss aber wohl a priori annehmen, da die ganze Wärmeöconomie des Organismus unter nervösem Einfluss steht, dass dieser auch in der Achselhöhle nicht fehlen wird. Es ist nur die Frage, in wie weit sich dieser Einfluss des Nervensystems auf die Achselhöhlentemperatur zu erkennen gibt.

8. Pathologische Verhältnisse. Kosta Ristic[3]) hat die Frage aufgeworfen, ob nicht in der Achselhöhle oder ihrer näheren Umgebung befindliche Entzündungsherde (in den Muskeln, Drüsen etc.) in der Lage sein würden, die Temperatur der Axilla wesentlich zu beeinflussen. Wenn auch vielleicht in Entzündungsherden und Wunden die locale Wärmeproduction eine ausserordentlich geringe sein mag[4]), so wird doch schon in Anrechnung der an entzündeten Stellen vorhandenen Blutüberfüllung ein gewisser, wenn auch vielleicht kleiner Einfluss auf die Achseltemperatur nicht ohne weiteres zu leugnen sein. Ein überzeugender Beweis wäre freilich erst zu erbringen.

---

[1]) S. Schuck: Über die Schwankungen der Hauttemperatur bei Fieberkranken. Inaug. Diss. Berlin 1877.

[2]) s. S. 28 Anm. 4.

[3]) l. c. pag. 7.

[4]) vgl. Prof. Dr. C. Otto Weber: Über Wärmeentwickelung in entzündeten Teilen. Deutsche Klinik 1864, No. 43 und 44 und Dr. Th. Billroth: Beobachtungs-Studien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. Zweite Abhandlung. Kap. XI: Über die Temperatur entzündeter Körperteile im Verhältnis zur Temperatur des Blutes, nach Beobachtungen von Dr. E. Hufschmidt. Archiv für klin. Chirurgie 1865 Band VI pag. 373.

Aus allen diesen Erörterungen geht jedenfalls mit Sicherheit das eine hervor, dass die Achselhöhlentemperatur das Produkt vieler, ausserordentlich in ihrem Einfluss wechselnder Faktoren ist. Hieraus ergibt sich weiter, dass die Messung in der Achselhöhle niemals einen absolut zuverlässigen Schluss auf die gesuchte Temperatur des Aortenblutes gestattet. Die Methode der Messung in der Axilla ist daher stets nur mit Vorsicht anzuwenden, in vielen Fällen sogar bedingungslos zu verwerfen.

Diesem Resultat unserer Betrachtungen gegenüber ist es wohl nun nicht uninteressant, auf eine gegenteilige Ansicht hinzuweisen, die von Maximow[1]) ausgesprochen worden ist. Bei Maximow heisst es: „In der ärztlichen Praxis wird angenommen, dass die Temperatur in der Achselhöhle noch nicht die Bluttemperatur anzeige, sondern dass erst die höhere Temperatur im Rectum das Niveau der Bluttemperatur erreiche. Dieser Annahme steht aber die merkwürdige Tatsache entgegen, dass die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle, wenn sie einmal ihr Maximum erreicht hat, constant bleibt. Wäre die Temperatur der Achselhöhle niedriger als die des Blutes, so könnte dies nur so gedacht werden, dass die Masse von Weich- und Hartgebilden, welche die Achselhöhle umgeben, einen ganz bestimmten Abkühlungscoefficienten besitzen. Dann aber erscheint es nicht ganz fassbar, dass die Normaltemperatur der Achselhöhle bei sehr mageren Menschen ebenso gross ist, wie bei sehr dicken, und dass sie ferner bei sehr mageren Menschen durch ein Bedecken der Schulter mit schlechten Wärmeleitern nicht erhöht zu werden vermag. Es erscheint daher nicht ungerechtfertigt, der Vermutung Raum zu geben, dass die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle, wenn sie einmal constant geworden ist, tatsächlich die Temperatur des diese Höhle durchströmenden Blutes ist.“

[1]) vgl. S. 1 Anm. 3.

Als Entgegnung der Maximowschen Ansicht mögen hier nur folgende Fragen dienen:

Wann ist die Temperatur der Achselhöhle also constant zu bezeichnen, da sie innerhalb kurzer Zeit sich ändern kann, wie die Tabellen Kosta Ristić zur Genüge zeigen?

Wo ist bewiesen, dass bei sehr mageren Menschen die Normaltemperatur in der Axilla genau so gross ist wie bei sehr dicken? etc.

Im übrigen genügt es wohl auf die vorangegangenen Erörterungen hinzuweisen.

Ganz anderer Art als in der Axilla sind die Verhältnisse, die einen Einfluss auf die Rectumtemperatur haben. Ein hervorragender Unterschied ist schon dadurch gegeben, dass bei der Rectummessung die Temperatur einer Schleimhaut und nur dieser bestimmt wird. Denn die Bedeutung der umgebenden Weichteile, die bei der Temperaturbestimmung in der Achselhöhle eine so bedeutende Rolle spielt, fällt hier vollständig fort, weder gibt es ein Fettpolster noch eine Muskulatur der Art wie in der Axilla etc. Wohl können die Muskeln der Darmwand bei ihrer Contraction Wärme erzeugen, aber wie gering nur ist ihre Menge im Vergleich zu der in der Achselhöhle producierten, und dann wird es wohl auch kaum möglich sein, während eines solchen Zustandes, z. B. Spasmen, Defäcation, zu messen. Es sei hier noch einmal nachdrücklich darauf hingewiesen, dass die Annahme, dass durch Messungsproceduren Muskelcontractionen des Rectum selber oder auch des Musculus Sphincter veranlasst werden können, schon früher zurückgewiesen ist.[1]) In gleicher Weise ist, wie ebenfalls früher besprochen, die Anwesenheit von Scybalis ohne Bedeutung, vorausgesetzt, dass unter Beobachtung der angegebenen Cautelen[2]) das Thermometer eingeführt worden ist.

[1]) s. S. 4 Anm. 1.
[2]) s. S. 4 Anm. 3.

Es muss ferner hier noch kurz ein Einwand gegen die Messung im After besprochen werden, den Schröder und Brühl[1]) erhoben haben. Penzoldt[2]) hat zuerst angegeben, dass Phthisiker besonders leicht auf körperliche Anstrengungen mit Erhöhung der Eigenwärme reagieren. Seine Behauptung stützt sich im wesentlichen auf Resultate der Rectummessung. Schröder und Brühl glauben nun festgestellt zu haben, dass bei allen Menschen dieses „Penzoldtsche Phänomen" leicht zu constatieren ist und sie fassen die Temperaturerhöhung im Rectum als eine locale Hyperthermie auf, nicht als Fieber. Ott[3]) jedoch, der ihre Ausführungen nachgeprüft hat, kann ihnen nicht beistimmen, vielmehr hält er an dem „Penzoldtschen Phänomen" und dem Wert der Aftermessung fest. Ebenso Mircoli.[4]) Bei ihm heisst es: „Muskelarbeit soll bei Gesunden keinen temperaturerhöhenden Einfluss haben." Bei Tuberculösen findet er aber bei nur etwas beschleunigtem Gang ein Ansteigen der Achseltemperatur von 37,5 bis 37,8 °C., der Rectumtemperatur von 38,2 bis 38,7 °C. Es handelt sich also nicht bloss um locale Wärmesteigung im Rectum, sondern um eine Erhöhung der gesamten Körpertemperatur.

Endlich wird man sich noch die Frage vorlegen müssen, ob irgendwelche in der Nähe des Rectum sich abspielende pathologische Processe (Prostataabscess, Parametritis etc.) seine Temperatur beeinflussen können. Handelt es sich um einen streng localisierten Vorgang, bei

---

[1]) Dr. G. Schroeder und Dr. Th. Brühl: Über die Beziehungen von Körperbewegungen, Körperwärme und Albumosurie zu einander und zum Fieber im Verlauf der Phthise. Münchener Medizinische Wochenschrift 1902, Band XLIX, Nr. 33 und 34.

[2]) F. Penzoldt und Birgelen: Über den Einfluss der Körperbewegung auf die Temperatur Gesunder und Kranker. Münchener Medizinische Wochenschrift 1899, Band XLVI, No. 15—17.

[3]) Dr. A. Ott: Über die Beziehungen von Körperbewegungen, Körperwärme und Albumosurie zu einander und zum Fieber im Verlauf der Phthise. Münchener Medizinische Wochenschrift 1902, Band XLIX, Nr. 38.

[4]) l. c. pag. 177.

dem nur local Wärme produciert wird, so könnte in Anbetracht der an sich hohen Temperatur des Rectum die dabei erzeugte geringe Wärmemenge schon ohne weiteres vernachlässigt werden. Ausserdem kann eine Fortleitung der im Entzündungsherd producierten Wärme nicht angenommen werden, weder auf dem Blutwege durch die Venen, denn nach John Simon[1]) ist das venöse Blut, welches von einem Entzündungsherd kommt, kühler als dieser, noch durch Leitung durch das Gewebe, denn bei dem Blutreichtum dieser Gegenden und der Schnelligkeit der Blutcirculation müsste fortgesetzt ein Temperaturausgleich stattfinden. Ob schliesslich bei einer Erkrankung benachbarter Organe sich im Rectum eine Hyperaemie und somit doch noch eine Temperaturbeeinflussung einstellt, erscheint zum mindesten zweifelhaft. Handelt es sich dagegen um einen Process, der eine Erhöhung der Gesamttemperatur des Organismus bewirkt, so ist diese natürlich auch im Mastdarm vorhanden; eine besondere locale Beeinflussung wird jetzt ebenso wenig wie im ersten Falle stattfinden können. Nur wenn es sich um Erkrankungen des Rectum selbst handelt, wird man eine, wenn auch geringe locale Einwirkung auf seine Temperatur annehmen müssen. Unter diesen Umständen wird aber wohl kaum eine Mastdarmmessung ausgeführt werden können.

So können wir wohl also alle von aussen kommenden, temperaturbeeinflussenden Momente ausschliessen und haben es nur noch mit der Temperatur der Rectalschleimhaut, d. h. mit der Temperatur des in ihr circulierenden Blutes zu tun. Dieses Blut ist nun etwas wärmer als in anderen Organen und übertrifft sogar die Temperatur des arteriellen Blutes[2]), aber seine Temperatur ist, wie sich aus zahlreichen Messungen ergibt, constant. „So fand Jürgensen[3]) bei zwei Männern, bei welchen die Beobachtungen über viele

[1]) vgl. Wunderlich l. c. pag. 155 und John Simon: Holmes system of surgery 1860, I. Inflammation, pag. 43.

[2]) vgl. Liebermeister: Handbuch pag. 54, Körner l. c. pag. 66.

[3]) Jürgensen: Die Körperwärme des gesunden Menschen, 1873.

Tage sich erstrecken, das Mittel für die Temperatur im Rectum nahezu gleich, nämlich 37,19 resp. 37,13 ° C. Bei einem dritten (Beobachtung nur zwei Tage) 37,02 ° C., bei einem Typhusreconvalescenten 37,32 ° C. Jürgensen ist nicht abgeneigt, selbst diese geringe Differenz von 0,3 ° auf Grund seiner Erfahrung für rein zufällig zu halten."[1])

Jetzt haben wir uns nur noch die Frage vorzulegen, ob es Momente irgendwelcher Art gibt, die die Temperatur der Schleimhaut verändern können. Maximow[2]) hat nun die Meinung ausgesprochen, dass die Temperatur der Rectalschleimhaut infolge der bei der Secretion der Schleimdrüsen producierten Wärme erhebliche Temperaturschwankungen im Sinne einer Temperaturerhöhung erfahren könne. Dieser Ansicht sei, indem wir einer Mitteilung von Endres[3]) folgen, entgegengehalten, dass Riegel der Nachweis dafür gelungen ist, dass im Rectum selbst keine Wärme produciert wird.

Sodann glaubt Barbèra[4]) gefunden zu haben, dass die Temperatur im Rectum während der Zeit der Magenverdauung sinkt, weil ein Teil seines Blutes während der Verdauung im Magen diesem zufliesst. „Ubi functio ibi affluxus." Diese Beobachtung steht, so zahlreiche Messungen bisher gemacht worden sind, ganz vereinzelt da; ohne genauere Nachprüfung wird man ihr eine Bedeutung vorläufig noch nicht zuerkennen dürfen.

Endlich ist noch von einem Einfluss des Nervensystems auf die Rectumtemperatur die Rede gewesen und

---

[1]) Frei citiert nach Liebermeister: Handbuch pag. 175.

[2]) l. c. pag. 595.

[3]) l. c. pag. 25.

[4]) A. G. Barbèra: La temperatura della mucosa del contenuto gastrico, della mucosa rettale e della vagina nel digiuno e dopo i diversi generi di alimentazione, dati per bocca e per clistere 1898; vgl. auch Schmidts Jahrbücher, Jahrgang 1899, Band CCLXI, pag. 35.

Heidenhain,[1]) Tscheschichin,[2]) Naunyn und Quincke,[3]) Riegel[4]) u. a. haben den experimentellen Nachweis dafür erbracht, dass ein solcher Einfluss besteht. Es ist nun wohl nicht angängig, die Resultate des Tierexperiments ohne weiteres auf den Menschen zu übertragen, vielmehr wird man wohl nur annehmen können, dass der Einfluss des Nervensystems auf die Temperatur des Mastdarms derselbe ist wie in allen übrigen Organen, mit Ausnahme der Haut, in der er als besonders bedeutend anzusehen ist, weil die Haut ja ein Hauptorgan für die Wärmeregulation des Körpers darstellt.

Als Resultat unserer Betrachtungen können wir daher feststellen, dass das Rectum praktisch als unabhängig von irgendwelchen temperaturbeeinflussenden Momenten angesehen werden muss. Hieraus ergiebt sich weiter, dass gegenüber der Achselhöhle der Mastdarm als Messungsort vorzuziehen ist.

Zum Schluss ist es mir eine ehrenvolle Pflicht, Herrn Prof. Dr. J. Lazarus für die Anregung zu dieser Arbeit sowie für das Interesse und die mannigfache Unterstützung, die er ihr hat zuteil werden lassen, meinen ergebensten Dank abzustatten.

[1]) R. Heidenhain: Über bisher unbeachtete Einwirkungen des Nervensystems auf die Körpertemperatur und den Kreislauf. Pflügers Archiv 1870. Band III, pag. 504 ff. — Erneute Beobachtungen über den Einfluss des vasomotorischen Nervensystems auf den Kreislauf und die Körpertemperatur. Pflügers Archiv Band V. pag. 77 ff.

[2]) Dr. J. Tscheschichin: Zur Lehre von der tierischen Wärme. Müllers Archiv 1866, pag. 151—179.

[3]) B. Naunyn und Quincke: Über den Einfluss des Centralnervensystems auf die Wärmebildung. Archiv f. Anat., Physiol. etc. 1869. Heft 2 und 3.

[4]) Dr. Franz Riegel: Über den Einfluss des Centralnervensystems auf die tierische Wärme. Pflügers Archiv 1872. Band V, pag. 629, s. daselbst die weitere Litteratur.

Litteratur.

1. Barbèra: La temperatura della mucosa del contenuto gastrico della mucosa rettale e della vagina nel digiuno e dopo i diversi generi di alimentazione, dati per bocca e per clistere. Bologna 1898.
2. von Bärensprung: Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse des Foetus und des erwachsenen Menschen im gesunden und kranken Zustande. Arch. f. Anat. u. Physiol 1851.
3. Benedict und Snell: Eine neue Methode um Körpertemperaturen zu messen. Archiv f. d. ges. Physiologie 1902 LXXXVIII.
4. — Körpertemperaturschwankungen mit besonderer Rücksicht auf den Einfluss, welchen die Umkehrung der täglichen Lebensgewohnheiten auf den Menschen ausübt. Arch. f. d. ges. Physiol. 1902 XC.
5. Billroth: Beobachtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. Zweite Abhandlung. Archiv f. klin. Chirurgie 1865 Band VI.
6. Boyé: Ein Beitrag zur Lehre von der normalen Hauttemperatur des Menschen. Inaug. Diss. Leipzig 1901.
7. Colley: Über abnorm niedrige Körpertemperaturen. Inaug.-Diss. Greifswald 1888.
8. Endres: Zur Lehre von der Thermometrie. Inaug.-Diss. Würzburg 1872.
9. Fick: Beitrag zur Temperaturtopographie des Organismus. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1853.
10. Franck: Temperaturmessung und Fiebergrenze-Therapeut. Monatshefte 1903. Heft V.
11. Heidenhain: Über bisher unbeachtete Einwirkungen des Nervensystems auf die Körpertemperatur und den Kreislauf. Pflügers Archiv 1876 Band III.
12. — Erneute Beobachtungen über den Einfluss des vasomotorischen Nervensystems auf den Kreislauf und die Körpertemperatur. Pflügers Archiv 1876 Band V.

13. Hermann: Lehrbuch der Physiologie. 1904. 13. Aufl.
14. Josipovici: Die Grenzen der normalen Körpertemperatur des Menschen nach oben und unten. Inaug.-Diss. Berlin 1901.
15. Jürgensen: Die Körperwärme des gesunden Menschen. 1873.
16. Körner: Beiträge zur Temperaturtopographie des Säugetierkörpers. Inaug.-Diss. Breslau 1871.
17. Landois: Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1896. 9. Auflage.
18. Liebermeister: Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. 1875.
19. — Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie 1887.
20. Ludwig: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1861.
21. Massalongo und Silvestri: La temperatura locale nella febbre tifoide. Policlinico VI. 7.
22. Maximow: Thermoelectrische Messungen von Entzündungsherden. Wiener med. Jahrbücher. Neue Folge I. 8.
23. Mircoli: Das latente Fieber bei chronischer Tuberculose. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1899. Band LXIII.
24. Munk: Physiologie des Menschen und der Säugetiere. 1899.
25. Naunyn und Quincke: Über den Einfluss des Central-Nervensystems auf die Wärmebildung. Arch. f. Anat. und Physiol. 1869, Heft 2 und 3.
26. Ott: Über die Beziehungen von Körperbewegungen, Körperwärme und Albumosurie zu einander und zum Fieber im Verlauf der Phthise. Münchener Med. Wochenschrift 1902. No. 38.
27. Pembrey und Nicol: Observations upon the deep and surface temperature of the human body. Journ. of physiol. XXIII.
28. Penzoldt und Birgelen: Über den Einfluss der Körperbewegung auf die Temperatur Gesunder und Kranker. Münch. Med. Wochenschrift. 1899. No. 15 bis 17.
29. Riegel: Über den Einfluss des Centralnervensystems auf die tierische Wärme. Pflügers Archiv 1872. Band V.

30. Ristić: Über die Verteilung der Wärme im Tierkörper. Inaug.-Diss. Würzburg 1888.
31. Rosenthal: Die Physiologie der tierischen Wärme. Handbuch der Physiologie von Hermann 1882. 4,2.
32. Sahli: Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden 1905. 4. Aufl.
33. Schröder: Beitrag zur Lehre von der pathologischen örtlichen und allgemeinen Wärmebildung. Virchows Archiv 1866. Band XXXV.
34. Schröder und Brühl: Über die Beziehungen von Körperbewegung, Körperwärme und Albumosurie zu einander und zum Fieber im Verlauf der Phthise. Münch. Med. Wochenschrift 1902. No. 33 und 34.
35. Schuck: Schwankungen der Hauttemperatur bei Fieberkranken. Inaug.-Diss. Berlin 1877.
36. Schülein: Über das Verhältnis der peripheren zur centralen Temperatur im Fieber. Virchows Archiv 1876. Band LXVI.
37. Simon: Holmes system of surgery 1860.
38. Smith: Die Wärme des erregten Säugetiermuskels. Du Bois-Reymonds Archiv 1884.
39. Tscheschichin: Zur Lehre von der tierischen Wärme. Du Bois-Reymonds Archiv 1866.
40. Vierordt: Diagnostik der inneren Krankheiten 1888.
41. Weber: Über Wärmeentwickelung in entzündeten Teilen. Deutsche Klinik 1864. No. 43 und 44.
42. Wegscheider: Zur Kenntnis der Temperaturverteilung in fieberhaften Krankheiten. Virchows Archiv 1877. Band LXIX.
43. Wunderlich: Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten. 1868.
44. Ziemssen: Pleuritis und Pneumonie im Kindesalter. 1862.
45. — und Krabler: Klinische Beobachtungen über die Masern und ihre Complicationen mit besonderer Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse.

Lebenslauf.

Am 13. Mai 1880 wurde ich zu Berlin als Sohn des Kaufmanns Adolph Salomonski und seiner Frau Bertha geb. Koppenheim geboren. Meine Schulbildung erhielt ich zuerst auf der Knabenschule der jüdischen Gemeinde zu Berlin, sodann auf dem Berlinischen Gymnasium zum grauen Kloster, das ich Ostern 1900 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Hierauf studierte ich an der Kgl. Friedrich-Wilhelms Universität zu Berlin Medicin und bestand im Februar 1902 die ärztliche Vorprüfung, im April 1905 die ärztliche Prüfung.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kurse und Kliniken folgender Herren Professoren und Dozenten:

Behrendt, Borchardt, Bumm, Engelmann, Fischer, B. Fränkel, Gusserow, von Hansemann, Hertwig, Heubner, Hoffa, Jolly (†), König, Kraus, W. Krause, Lassar, Lesser, von Leyden, Liebreich, Mendel, E. Meyer, von Michel, J. Munk (†), W. Nagel, Orth, Pagel, Passow, Rawitz, Rosin, Rubner, E. Schmidt, Schöler, Senator, Silex, Strassmann, H. Virchow, Waldeyer, Warburg, Wassermann, von Wilamowitz-Möllendorff.

Allen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich meinen aufrichtigen Dank aus.